

=> e de1488502/pn
E1 1 DE1488463/PN
E2 1 DE1488500/PN
E3 1 --> DE1488502/PN
E4 1 DE1488507/PN
E5 1 DE1488534/PN
E6 1 DE1488544/PN
E7 1 DE1488569/PN
E8 1 DE1488577/PN
E9 1 DE1488663/PN
E10 1 DE1488827/PN
E11 1 DE1488828/PN
E12 1 DE1488860/PN

=> s e3
L7 1 DE1488502/PN

=> d 17 ibib,ab

L7 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX (C) 2002 THOMSON DERWENT
ACCESSION NUMBER: 1968-95517P [00] WPINDEX
TITLE: Electrical insulation of rotating components.
DERWENT CLASS: A00
PATENT ASSIGNEE(S): (GUIE) GUIENNE PF & GILLET JL
COUNTRY COUNT: 2
PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	WEEK	LA	PG
GB 1093419	A		(196800)*		
DE 1488502	B		(197334)	<--	

PRIORITY APPLN. INFO: GB 1964-52466 19641224

AB GB 1093419 A UPAB: 19930831

Rotating mechanical system comprising two coaxial parts with it's method of assembly.

They are electrically insulated from one another by a material introduced by an injection moulding technique. It consists of a thermoplastic binder (polyamide) and filler (short glass fibres), the filler having a modulus or elasticity at least fifty times greater than that of the plastics binder. The parts are the shaft and armature lamination group of an electric motor.

(51)

Int. Cl.:

H 02 k

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 21 d1, 50

(10)
(11)

Offenlegungsschrift 1488 502

(21)
(22)
(23)

Aktenzeichen: P 14 88 502.0 (G 43402)

Anmeldetag: 22. April 1965

Offenlegungstag: 14. Mai 1969

Ausstellungsriorität: —

(30)
(32)
(33)
(31)

Unionspriorität

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

(54)
(61)
(62)
(71)
Vertreter:
(72)

Bezeichnung: Mechanische Einheit aus zwei sich relativ zueinander drehenden Koaxialteilen sowie Verfahren zur Verbindung der Bestandteile eines dieser Teile

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder: Guienne, Paul Francois, Paris; Gillet, Jacques Lucien, Mareil-Marly, Seine-et-Oise (Frankreich)

Vertreter: Röse, Dipl.-Ing. Horst; Kosel, Dipl.-Ing. Peter; Patentanwälte, 3353 Bad Gandersheim

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 31. 5. 1968

DT 1488 502

DIPL.-ING. HELLMUTH KOSEL DIPL.-ING. HORST RÖSE DIPL.-ING. PETER KOSEL
PATENTANWÄLTE

1488502

10. September 1968

**3353 Bad Gandersheim,
 Braunschweiger Straße 22**

Telefon: (05382) 2842

Telegogramm-Adresse: Siedpatent Bad Gandersheim

P 14 88 502.0

Paul, Francois Guienne

Jacques, Lucien Gillet

**Mechanische Einheit aus zwei sich relativ
 zueinander drehenden Koaxialteilen sowie
 Verfahren zur Verbindung der Bestandteile
 eines dieser Teile**

Die Erfindung bezieht sich auf eine mechanische Einheit aus zwei koaxialen Teilen, von denen einer sich in bezug auf den anderen dreht, wobei einer dieser Teile aus mindestens zwei koaxialen, durch einen eingespritzten thermoplastischen Kunststoff mechanisch zusammengefügten und elektrisch voneinander isolierten Einzelteilen gebildet ist, ferner auf ein Verfahren zur Zusammenfügung und elektrischen Isolierung mindestens zweier koaxialer Einzelteile einer solchen Einheit.

Eine derartige mechanische Einheit stellt z.B. der Läufer eines Elektromotors dar, der aus einem Blechpaket besteht, dessen Bleche von der sie tragenden Welle elektrisch isoliert sein müssen. Ferner werden auch mechanische Einheiten mit einem Läufer beliebiger Konstruktion erfaßt, der mit einem Ständer zusammenarbeitet, der seinerseits zwei koaxiale, elektrisch voneinander isolierte Einzelteile aufweist, z.B. Lagerbuchsen oder auch einen Induktor, welche Teile gegenüber dem Gehäuse des Elektromotors zu isolieren sind.

2441/1 Rö/Rg.

909820/0460

Neue Unterlagen (Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 Satz 3 des Änderungsges. v. 4.9.1965)

2 1488502

Solche Einheiten genau und starr, aber ohne elektrischen Kontakt zusammenzubauen, wird dann besonders schwierig, wenn zu erwarten ist, daß ihre Temperatur sich während des Betriebs ändert. Einfach und leicht lassen sich Thermoplaste einbringen, die jedoch schon bei Raumtemperatur leicht und noch leichter bei steigender Temperatur verformbar sind.

Bei der Herstellung von Läufern von Elektromotoren ist versucht worden, die Isolierung der Welle dadurch zu erreichen, daß entweder die Welle durch Aufspritzen eines üblichen Kunststoffs, z.B. eines Polyamids, mit einem Mantel überzogen wurde, auf den dann die Läuferbleche aufgezogen wurden, oder daß der Kunststoff unmittelbar zwischen die in eine Vorrichtung eingesetzten Bleche und die Welle eingespritzt wurde. Dabei hat sich gezeigt, daß die Lage der Bleche gegenüber der Welle besonders in warmem Zustand nur unvollkommen festgelegt ist. Da jede umlaufende Einheit einen Schwerpunkt besitzt, der nicht genau mit ihrer geometrischen Achse zusammenfällt, ergibt sich eine Unwucht, die Schwingungen erzeugt. Selbst wenn die Stahlwelle so fest ist, daß sie dieser Zentrifugalkraft weitgehend widersteht und nicht wesentlich verformt wird, so verformt diese Kraft doch merklich den Kunststoff, der das Blechpaket exzentrisch werden läßt, so daß sich schließlich die verformte Kraft noch verstärkt.

Es ist versucht worden, die durch den Isolierstoff bedingten Verformungen durch Herabsetzung der Dicke des Isolierstoffs zu reduzieren, wobei sich jedoch Schwierigkeiten bei der Einbringung, besonders durch Einspritzung, ergaben. Diese Schwierigkeiten scheinen von vornherein Werkstoffe auszuschließen, die sich schwer einspritzen lassen, z.B. bewehrte Kunststoffe. Insgesamt ist mit den bekannten Werkstoffen und Verfahren kein Ergebnis erzielt worden, das unter dem dreifachen Gesichtspunkt der elektrischen Isolation, der mechanischen Festigkeit und der Einfachheit der Herstellung als befriedigend erachtet werden könnte.

3

1488502

Es konnte aber festgestellt werden, daß die Schwingungen nicht durch eine unzureichende mechanische Festigkeit der üblichen Thermoplaste, deren Elastizitätsgrenze in der Praxis bei weitem nicht erreicht wird, sondern durch den unzureichenden Elastizitätsmodul dieser Stoffe bedingt sind, der mit der Masse der einzelnen Teile der Einheit deren Eigenschwingungsfrequenzen bestimmt und zumindest manche dieser Frequenzen zu einem praktischen Wert führt, der so niedrig ist, daß er sich in dem gewählten Betriebsbereich befindet. Da die bei Resonanz sich verstärkenden Schwingungskräfte dynamischen Kräften entsprechen, die viel stärker sind als die normalen Kräfte, ist die Bedeutung ersichtlich, die in der Erhöhung der Eigenfrequenzen einer Einheit über den Betriebsbereich hinaus liegt. Diese Erkenntnis liegt der Erfindung zugrunde.

Es ist bekannt, zwischen die Welle und den Blechkern des Läufers eines Elektromotors einen Kunststoff durch Einlaufgießen einzuführen. Hierbei werden härtbare Kunststoffe verwendet, z.B. ein Polyester- oder Phenolharz, das im flüssigen Zustand in den zu füllenden Raum eingegossen wird und mit einem Härtekatalysator gemischt ist. Dabei werden dem Kunststoff Füllstoffe, z.B. Glasfasern Asbest oder Baumwolle beigegeben, die jedoch nicht zur Veränderung des Elastizitätsmoduls, sondern lediglich als Füllstoffe im Sinn einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des angewandten Verfahrens bzw. des verwendeten Kunststoffs. Hier fehlt also die vorerwähnte Erkenntnis in bezug auf die Elastizitätseigenschaften.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in besonders einfacher Weise die geschilderte Verbindung der Einzelteile der mechanischen Einheit zu bewerkstelligen und dabei die geschilderten Schwierigkeiten hinsichtlich der auftretenden Schwingungen und der definierten Lage der Teile zueinander zu vermeiden und stets auch bei hohen Umlaufgeschwindigkeiten sowie bei schwankenden Betriebstemperaturen die Sicherheit der Lage der Teile

90982070460

zueinander und der elektrischen Isolation zu gewährleisten. Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß der thermoplastische Kunststoff einen Zuschlag enthält, dessen Elastizitätsmodul wesentlich höher als der des thermoplastischen Kunststoffs selbst ist.

Die angestrebten Wirkungen sind durch Versuche bestätigt worden, in deren Verlauf in bemerkenswerter Dicke erfindungsgemäß Kompositwerkstoffe verwendet wurden, die aus einem plastischen Bindemittel und einem isolierenden Zuschlagstoff bestanden, dessen Elastizitätsmodul beträchtlich höher war als der des bindenden Kunststoffs, und zwar insbesondere Glimmer, Glas und Sandstein. Die Form der Zuschlagstoffteilchen kann beliebig sein; bei den oben angeführten Beispielen sind es dünne Plättchen, bzw. längliche Fasern, bzw. mehr oder weniger abgerundete Körner. Es hat sich gezeigt, daß selbst nach längerem Betrieb bei ziemlich hoher Temperatur nicht nur keine merkliche Schwingung auftrat, sondern daß auch die Güte der erzielten Verbindung den Anteil des äußeren Teils der Einheit an der Erzielung der Steifheit infolge der ausgezeichneten Verbindung der Bleche miteinander und mit der Welle vergrößerte und die Welle entsprechend entlastete, so daß ihr Durchmesser verkleinert werden konnte. Diese Verkleinerung des Durchmessers erleichtert ihrerseits die Einspritzung von Kunststoffen mit großen Zuschlagstoffmengen. Man kann darin so weit gehen, daß die Metallwelle ersetzt wird durch eine Kunststoffwelle, die einfach an den entsprechenden Stellen mit Laufbüchsen zur Auflage in den Lagern versehen wird.

Ein weiterer wesentlicher durch die Erfindung erzielter Vorteil ist darin zu sehen, daß es durch den erfindungsgemäßen Zusatz möglich ist, das Spritzgießen bei der Herstellung der geschilderten mechanischen Einheiten einzuführen. Dies bringt eine wirtschaftliche und zeitsparende Herstellung mit sich, ferner eine Steigerung der Genauigkeit des Verbindungsorgangs,

da im Gegensatz zu dem bekannten Einlaufgießen beim Spritzgießen genaue Formwerkzeuge angewandt werden können.

Aus Gründen der Festigkeit der Verbindung und der günstigen Herstellung ist es von Vorteil, wenn nach einer Ausführungsform der Erfindung die durch den bewehrten thermoplastischen Kunststoff zusammengefügten Einzelteile durch ein radiales Spiel getrennt sind, dessen Größe so gewählt ist, daß sie mehr als dreimal so groß ist wie der praktische Dicken-Grenzwert, unterhalb dessen die Einspritzung eines thermoplastischen Kunststoffs in dieses Spiel unvollkommen wäre. Zweckmäßig ist der thermoplastische Kunststoff ein Polyamid und der Zuschlag aus kurzen Glasfasern gebildet.

Die geschilderten vorteilhaften Eigenschaften der mechanischen Einheit nach der Erfindung können besonders ausgenutzt werden, wenn in weiterer Ausbildung der Erfindung die zusammenzufügenden Einzelteile die Welle bzw. die Bleche sind, deren Paket den Läufer eines Elektromotors bildet. Dabei besteht zweckmäßig die Welle des Elektromotors aus dem bewehrten thermoplastischen Kunststoff, so daß eine gesonderte Welle aus Metall entfällt. Eine besonders einfache Herstellung mit einer besonders einfachen und kompakten Bauform ergibt sich in weiterer Ausbildung der Erfindung dadurch, daß der bewehrte thermoplastische Kunststoff auch die ebenen Stirnseiten der zwei an den Enden des Pakets gelegenen Bleche bedeckt. Schließlich kann der bewehrte thermoplastische Kunststoff auch das Innere der in den Umfang des Läufers eingelassenen Nuten bedecken, woraus sich eine sehr hohe Festigkeit mit gleichzeitiger Isolation ergibt.

Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Zusammenfügung und elektrischen Isolierung mindestens zweier koaxialer Einzelteile, die einen Teil einer mechanischen Einheit bilden, die aus zwei Teilen besteht, von dem einer gegenüber dem anderen drehbar ist. Das Verfahren nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Einzelteilen ein radiales Spiel vorgesehen wird, das mehr als das Dreifache des Dicken-Grenzwerts

6

1488502

beträgt, unterhalb dessen das Einspritzen eines thermoplastischen Kunststoffs in dieses Spiel im Betrieb unvollkommen wäre, und daß in dies Spiel unter Druck ein thermoplastischer Kunststoff eingespritzt wird, in den zuvor ein Zuschlag eingearbeitet ist, dessen Elastizitätsmodul wesentlich höher ist als der des thermoplastischen Kunststoffs selbst.

In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Durch die folgende Beschreibung dieser Ausführungsbeispiele wird die Erfindung mit ihren Merkmalen und Vorteilen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Läufer eines Elektromotors der nach der Erfindung zusammengeführt ist,

Fig. 2 einen halben Querschnitt des Läufers nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine weitere vereinfachte Ausführungsform eines Läufers,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform im Längsschnitt,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zur Umhüllung der Läuferbleche vor dem Aufpassen auf die Welle,

Fig. 6 einen Längsschnitt durch ein Zahnrad, das isoliert auf eine Welle aufgepaßt ist,

Fig. 7 eine Darstellung der Anwendung der Erfindung auf ein isolierendes Lager,

Fig. 8 eine Darstellung der Anwendung der Erfindung auf ein isolierendes Kopflager, und

Fig. 9 eine Endansicht eines erfindungsgemäß aufgebauten Ständers eines Elektromotors.

Ein erfindungsgemäß ausgeführter und z.B. in Fig. 1 und 2 dargestellter Läufer eines Elektromotors besteht aus einer Welle 1 aus Stahl und einem koaxialen Paket Bleche 2, die Nuten 5 bilden, in die bei der Herstellung

909820/0460⁶

7
1488502

die elektrischen Leiter des Läufers eingelegt werden. Diese zwei koaxialen Teile der den Läufer bildenden mechanischen Einheit sind radial durch einen Zwischenraum 3 getrennt und durch Einspritzen eines bewehrten Kunststoffs 4 zusammengefügt, der nicht nur, unter Auffüllung des Zwischenraums 3, die Welle 1, sondern auch in Form von dünnen Schichten die Wände der Nuten 5 und, in dickeren Schichten, auch die Enden des Blechpaketes 2 umhüllt.

Als Zahlenbeispiel werden folgende Werte gegeben: Bei einem üblichen, 1 kg wiegenden Läufer, der mit 20.000 U/min bei einer Temperatur von 60°C laufen soll, dürfte bei Verwendung von gewöhnlichem thermoplastischen Werkstoff wie Polyamid zum Zusammenbau und zur Isolierung der Zwischenraum 3 nicht größer als 0,3 mm sein, wenn vermieden werden soll, daß die kritischen Schwingungen in den Nutzungsbereich fallen. (Dies ist der Fall bei jedem beliebigen Durchmesser der Welle, deren Biegsamkeit im Verhältnis zu den Verformungen des bei 3 liegenden Isolierstoffs nur unwesentlich wirksam ist).

Eine derartige Schichtdicke reicht nicht aus, um mit Sicherheit eine gute elektrische Isolierung zu erreichen, wenn man die Schwierigkeiten der Einspritzung berücksichtigt, durch die Lücken entstehen können.

Mit einem ähnlichen Werkstoff auf Polyamidgrundlage, der erfindungsgemäß mit kurzen Glasfasern geringen Durchmessers bewehrt ist, und bei Bemessung des radialen Spiels 3 auf einen Wert, der mindestens dreiviertel so groß ist wie der oben angegebene Grenzwert, wie es die Erfindung vorsieht, ist das Fehlen jeder nennenswerten Schwingung festzustellen. Außerdem wird die als schwierig bekannte Einspritzung eines derartigen Isolierstoffs erleichtert. Abwandlungsweise ist die Welle in üblicher Weise durch Einpressen montierbar, nachdem der Isolierstoff durch Aufspritzen aufgebracht ist.

8
1488502

Vorteilhaft wird der bewehrte Kunststoff symmetrisch zum mindesten von einem Ende 1b der Welle eingebracht durch mehrere Formeinlässe, die durch Formanschlagstücke getrennt sind, die auf einem Kreis angeordnet sind und zum Zentrieren eines Lagerzapfens 1c der Welle dienen. Nach Herausnahme aus der Form wird der zuvor in den Einlässen enthaltene Werkstoff 4c entfernt.

Gegebenenfalls ist es möglich, den Durchmesser des innerhalb des Blechpaketes 2 liegenden Teils der Welle 1 zu verkleinern auf einen Wert, der kleiner ist als der, der erforderlich wäre, wenn die Welle allein die Biegekräfte aufnehmen müßte. Fig. 3 zeigt schematisch eine solche Abwandlung. Die Welle 1 weist einen verjüngten Teil 1a auf, wobei der Innendurchmesser der Bleche etwa gleich dem Außendurchmesser der Welle 1 ist und der eingespritzte bewehrte Kunststoff den Teil 1a vollständig bedeckt. Eine derartige Ausführungsform ermöglicht eine beachtliche Verringerung des Außendurchmessers der Bleche 2 des Läufers und somit auch des Motors selbst.

In dem in Fig. 4 dargestellten Grenzfall ist die Welle 1 ersetzt durch axiale Teile aus bewehrtem Kunststoff, die die Bleche 2 zusammenhalten und zwei Wellenenden 6 und 7 bilden, auf denen die Antriebsmittel des durch den Motor anzutreibenden Geräts sowie zwei Metallbüchsen 8 angebracht sind, durch die der Läufer in den (nicht dargestellten) Lagern gelagert ist.

Die Kunststoffumhüllung an den Enden des zusammengebauten Läufers und in den Nuten 5 spielt eine doppelte Rolle: sie isoliert nicht nur die Bleche 2 voneinander, verhindert ihr Aufeinandergleiten und bildet aus ihnen einen sehr starren Block, sondern isoliert auch die Bleche gegen die Welle 1 und gegen die in den Nuten 5 liegenden Wicklungen. Da die auf die Innenseite der Nuten 5 aufgebrachten Kunststoffflagen 16 dünn sein müssen und

der zum Zusammenfügen der Bleche dienende Kunststoff umso schwieriger einzuspritzen ist, je höher sein Anteil an Zuschlagstoffen mit hohen Elastizitätsmodul ist, kann zum Isolieren der Nuten ein wenig oder gar nicht bewehrter üblicher thermoplastischer Werkstoff verwendet werden (Fig. 4), der trotz seiner geringeren Starrheit vorteilhaft zum Zusammenhalt der Bleche beiträgt. Bei Be trachtung des Läuferquerschnitts in Fig. 2 zeigt sich nämlich, daß trotz der geringen Dicke der Lagen 16 der Gesamtquerschnitt dieser Lagen beträchtlich ist. Der unbewehrte Kunststoff kann auf das Blechpaket 2 bede tende Kräfte ausüben, wenn er unter Spannung gesetzt wird. Dies Unterspannungsetzen ergibt sich von selbst dadurch, daß der Thermoplast sich nach dem Einspritzen zusammen zieht, nachdem die Bleche 2 zunächst durch das Schließen der Form und dann während des Einspritzens durch den vom eingespritzten Kunststoff auf die Endflächen des Blechpaket 2 ausgeübten Druck kräftig gegeneinander gedrückt worden sind (Fig. 5).

Fig. 5 zeigt, wie nur die Nuten 5 mit einem praktisch unbewehrten Kunststoff beschichtet werden. Der Zusammenbau des so hergestellten Blechpaket 2 und der Welle erfolgt in einem weiteren Arbeitsgang, bei dem ein bewehrter Kunststoff eingespritzt wird, dessen Elastizitätsmodul wesentlich höher ist als der des für die Nuten verwendeten Kunststoffs.

Der beschriebene Läufer stellt nur ein Ausführungs beispiel der Erfindung dar, die sich z.B. nach Fig. 6 auch auf die Befestigung eines Zahnrades 10 auf einer Welle 1 erstreckt, wenn eine elektrische oder sogar im Bereich der Festigkeit des Kunststoffs - thermische Isolierung der beiden Teile gewünscht ist.

Da die Schwingungen einer umlaufenden mechanischen Einheit sowohl von ihrer eigenen Unwucht als auch von einer abnormalen radialen Flexibilität der mit ihr zusammen arbeitenden feststehenden Teile herrühren kann, ist die Erfindung auch auf diese feststehenden Teile anwendbar.

10

1488502

Fig. 7 zeigt als Beispiele eine Welle 1 mit dazugehörigem Lager, das eine Buchse 11 aufweist, die von einer äußeren Lagerschale 12 gehalten, von dieser aber durch eine dicke Schicht 4 aus bewehrtem Kunststoff isoliert ist, Fig. 8 zeigt ebenfalls ein Lager, das als Axialkopflager ausgebildet ist. Fig. 9 schließlich zeigt die Anordnung der Bleche 13 des Induktors eines Elektromotors im Motorgehäuse 14, wobei die Nuten 15 mit einem üblichen Kunststoff ausgekleidet sein können.

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Hellmuth Kessel
Dipl.-Ing. Horst Rose
Dipl.-Ing. Peter Kessel

90982070460

1488502
DIPL.-ING. HELLMUTH KOSEL DIPL.-ING. HORST RÖSE DIPL.-ING. PETER KOSEL
PATENTANWÄLTE

11

3353 Bad Gandersheim, 10. September 1968
 Braunschweiger Straße 22
 Telefon: (053 62) 28 42
 Telegramm-Adresse: Siedpatent Bad Gandersheim

P 14 88 502.0

Paul, Francois Guienne
 Jacques, Lucien Gillet

Patentansprüche

1. Mechanische Einheit aus zwei koaxialen Teilen, von denen einer sich in bezug auf den anderen dreht, wobei einer dieser Teile aus mindestens zwei koaxialen, durch einen eingespritzten thermoplastischen Kunststoff mechanisch zusammengefügten und elektrisch voneinander isolierten Einzelteilen gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der thermoplastische Kunststoff einen Zuschlag enthält, dessen Elastizitätsmodul wesentlich höher als der des thermoplastischen Kunststoffs selbst ist.
2. Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die durch den bewehrten thermoplastischen Kunststoff (3) zusammengefügten Einzelteile (1,2; 1,10; 11,12; 13,14) durch ein radiales Spiel getrennt sind, dessen Größe so gewählt ist, daß sie mehr als dreimal so groß ist wie der praktische Dicken-Grenzwert, unterhalb dessen die Einspritzung eines thermoplastischen Kunststoffs in dieses Spiel unvollkommen wäre.
3. Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der thermoplastische Kunststoff (3) ein Polyamid ist und der Zuschlag aus kurzen Glasfasern gebildet ist.
4. Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile die Welle (1, 1a) bzw. die Bleche (2) sind, deren Paket den Läufer eines Elektromotors bildet.

909820/0460

2441/1 Rg.

Neue Unterlagen (Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 Satz 3 des Änderungsges. v. 4. 9. 1967)

12

1488502

5. Einheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle des Elektromotors aus dem bewehrten thermoplastischen Kunststoff besteht.

6. Einheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der bewehrte thermoplastische Kunststoff (3) auch die ebenen Stirnseiten der zwei an den Enden des Pakets gelegenen Bleche (2) bedeckt.

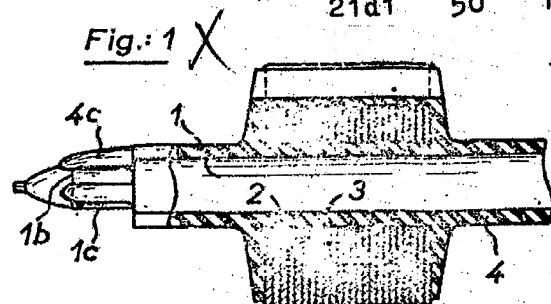
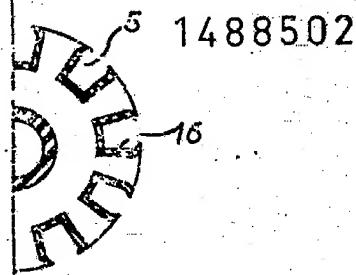
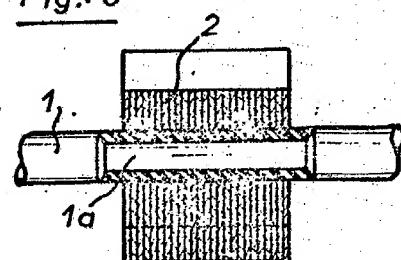
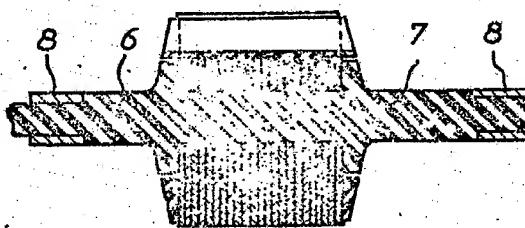
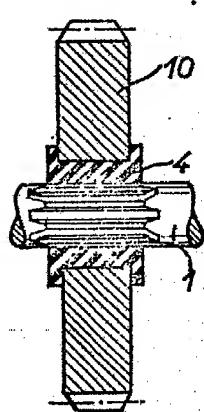
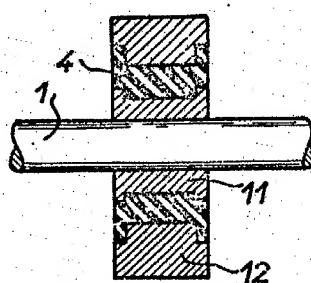
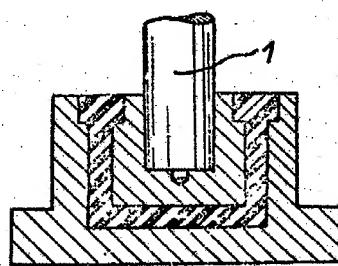
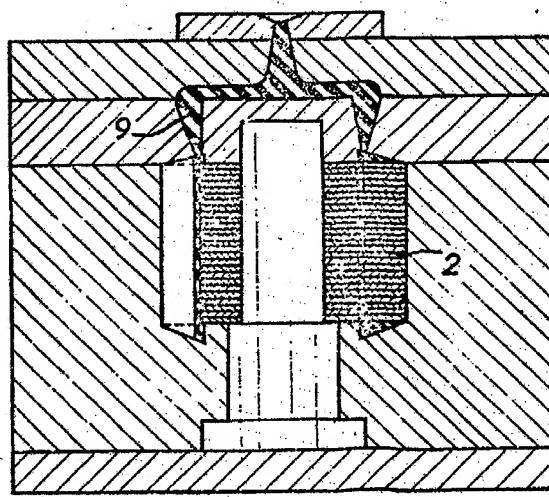
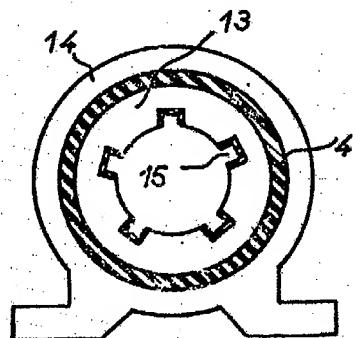
7. Einheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der bewehrte thermoplastische Kunststoff (3) auch das Innere der in den Umfang des Läufers eingelassenen Nuten (5) bedeckt.

8. Verfahren zur Zusammenfügung und elektrischen Isolierung mindestens zweier koaxialer Einzelteile, die einen Teil einer mechanischen Einheit bilden, die aus zwei Teilen besteht, von denen einer gegenüber dem anderen drehbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Einzelteilen ein radiales Spiel vorgesehen wird, das mehr als das Dreifache des Dicken-Grenzwertes beträgt, unterhalb dessen das Einspritzen eines thermoplastischen Kunststoffs in dieses Spiel im Betrieb unvollkommen wäre, und daß in dies Spiel unter Druck ein thermoplastischer Kunststoff eingespritzt wird, in den zuvor ein Zuschlag eingearbeitet ist, dessen Elastizitätsmodul wesentlich höher ist als der des thermoplastischen Kunststoffs selbst.

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Hellmuth Kessel
Dipl.-Ing. Horst Röse
Dipl.-Ing. Peter Kessel

21d1 50 14 88 502 O.T: 14.5.1969

- 13 -

Fig.: 2Fig.: 3Fig.: 4Fig.: 6Fig.: 7Fig.: 8Fig.: 5Fig.: 9

909820/0460

Neue Unterlagen (Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 Satz 3 des Änderungsges. v. 9.1957)

94/402 VIII. 1/126